

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-303728
(P2002-303728A)

(43)公開日 平成14年10月18日(2002.10.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
B 2 9 C 65/48		B 2 9 C 65/48	2 H 0 9 1
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 K 0 0 9
31/08		31/08	4 F 1 0 0
G 0 2 B 1/10		G 0 2 F 1/1335	5 1 0 4 F 2 1 1
審査請求 未請求 請求項の数 5		OL (全 9 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-108461(P2001-108461)

(71)出願人 000003964

日東电工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(22)出願日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(72)発明者 済木 雄二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
电工株式会社内

(72)発明者 楠本 誠一

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
电工株式会社内

(74)代理人 100092266

弁理士 鈴木 崇生 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 偏光板およびその製造方法、偏光板用接着剤、偏光板を用いた光学フィルムならびに液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 接着剤による汚染のない偏光板およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 偏光子の少なくとも一方の面に接着層を介して透明保護フィルムが設けられている偏光板において、前記接着層の形成に、ゼラチンを含む接着剤を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光子の少なくとも一方の面に接着層を介して透明保護フィルムが設けられている偏光板において、前記接着層が、ゼラチンを含む接着剤により形成されたものであることを特徴とする偏光板。

【請求項2】 偏光子の少なくとも一方の面に接着層を介して透明保護フィルムが設けられている偏光板の製造方法であって、透明保護フィルムの前記接着層を形成する面および／または偏光子の前記接着層を形成する面に、ゼラチンを含む接着剤を塗布し、ゲル化させた後に、偏光子と透明保護フィルムを貼り合わせることを特徴とする偏光板の製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の偏光板における偏光子と透明保護フィルムの接着層の形成に用いられる、ゼラチンを含むことを特徴とする偏光板用接着剤。

【請求項4】 請求項1記載の偏光板が、少なくとも1枚積層されている光学フィルム。

【請求項5】 請求項1記載の偏光板または請求項4記載の光学フィルムが用いられていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、偏光板およびその製造方法に関する。また、当該偏光板に用いられる偏光板用接着剤に関する。本発明の偏光板はこれ単独でまたはこれを積層した光学フィルムとして液晶表示装置を形成しうる。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置には、その画像形成方式から液晶パネルの最表面を形成するガラス基板の両側に偏光子を配置することが必要不可欠であり、一般的には、ポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子にトリアセチルセルロースなどの透明保護フィルムを貼り合わせた偏光板が用いられている。

【0003】前記偏光板は、偏光子と透明保護フィルムを接着剤により貼り合わせることにより製造されている。前記接着剤としては、たとえば、ポリビニルアルコールとその架橋剤を含む水溶液やウレタン系接着剤などが使用されている。これらの接着剤を用いた偏光板は、当該接着剤を透明保護フィルムまたは偏光子に塗布した後に、これを偏光子または透明保護フィルムと二本のロールでニップする方法等により貼り合わせ、さらに乾燥などの工程により接着剤を硬化させることにより製造されている。

【0004】しかし、これらの接着剤は、硬化前においては液体であるため、透明保護フィルムと偏光子を貼り合わせるときに、フィルムまたは偏光子の端部から接着剤液がはみ出して、得られる偏光板やロールを汚染し、品質を低下させる問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、接着剤による汚染のない偏光板およびその製造方法を提供することを目的とする。また、当該偏光板に用いられる偏光板用接着剤を提供することを目的とする。さらには、前記偏光板を積層した光学フィルム、液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す偏光子と透明保護フィルムを貼り合わせる接着層を形成する接着剤として、ゼラチンを含む接着剤を用いことにより前記目的に達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち本発明は、偏光子の少なくとも一方の面に接着層を介して透明保護フィルムが設けられている偏光板において、前記接着層が、ゼラチンを含む接着剤により形成されたものであることを特徴とする偏光板、に関する。

【0008】また本発明は、偏光子の少なくとも一方の面に接着層を介して透明保護フィルムが設けられている偏光板の製造方法であって、透明保護フィルムの前記接着層を形成する面および／または偏光子の前記接着層を形成する面に、ゼラチンを含む接着剤を塗布し、ゲル化させた後に、偏光子と透明保護フィルムを貼り合わせることを特徴とする偏光板の製造方法、に関する。

【0009】また本発明は、前記偏光板における偏光子と透明保護フィルムの接着層の形成に用いられる、ゼラチンを含むことを特徴とする偏光板用接着剤、に関する。

【0010】また本発明は、前記偏光板が、少なくとも1枚積層されている光学フィルム、に関する。

【0011】さらには、本発明は、前記偏光板または光学フィルムが用いられていることを特徴とする液晶表示装置、に関する。

【0012】上記本発明は、ゼラチンを含む接着剤（ゼラチン水溶液）が、ある温度以上の高温では均一に溶解して液体状態を呈する一方、冷却してある温度より低い低温になるとゲル化することを利用したものであり、偏光子と透明保護フィルムを貼り合わせる際の接着剤としてゼラチン水溶液を用いることで、ゼラチン水溶液フィルムの端部からの接着剤のはみ出しを防止したものである。すなわち、高温のゼラチン水溶液を透明保護フィルムおよび／または偏光子に塗布した後に冷却することでゲル化させてから、透明保護フィルムと偏光子を貼り合わせことで、貼り合わせの際の接着剤のはみ出しが防止でき、偏光板やロールの汚染を抑制することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の偏光板は、図1に示すように、偏光子1の少なくとも一方の面に、ゼラチンを含

む接着剤により形成された接着層2を介して透明保護フィルム3が設けられているものである。図1では、偏光子1の両側に透明保護フィルム3が設けられている。

【0014】偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエン系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子が好適である。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、5～80μm程度である。

【0015】ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやプロッキング防止剤を洗浄することができるほかに、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0016】前記偏光子の片側または両側に設けられている透明保護フィルムは、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。透明保護フィルムの材料としては、例えはポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエスチル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール

系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、または前記ポリマーのブレンド物なども前記透明保護フィルムを形成するポリマーの例としてあげられる。アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型樹脂などをフィルム化したものなどがあげられる。

【0017】透明保護フィルムの厚さは、一般には500μm以下であり、1～300μmが好ましい。特に5～200μmとするのが好ましい。

【0018】透明保護フィルムとしては、偏光特性や耐久性などの点より、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマーが好ましく、特に表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムが好適である。なお、偏光子の両側に透明保護フィルムを設ける場合、その表裏で同じポリマー材料からなる透明保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

【0019】前記透明保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層や反射防止処理、ステイッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。

【0020】ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えはアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、ステイッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

【0021】またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えはサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えは平均粒径が0.5～50μmのシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましいである。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層(視角拡大機能など)を兼ねるものであってもよい。

【0022】なお、前記反射防止層、ステイッキング防

止層、拡散層やアンチグレア層等は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

【0023】前記偏光子と透明保護フィルムとの接着処理には、ゼラチンを含有してなる接着剤を用いる。かかるゼラチン系接着剤は、一般的に、ゼラチンを含有する水溶液からなる接着剤であり、通常、ゼラチンを5～35重量%含有してなる。

【0024】また、ゼラチンはたんぱく質であるコラーゲンの加水分解物等を含む両性電解質であるため、ゼラチン系接着剤にはアミノ基やカルボキシル基と反応する官能基を有する水溶性架橋剤を含有することによりゲル強度が増し、接着性を向上させることができる。水溶性架橋剤としては、ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、グリオキザール等のアルデヒド化合物、メラミン等のアミノ化合物、シュウ酸等のカルボンキシル化合物、ケトン類、キノン類、クロム、アルミニウム等の第二鉄属等の金属類等を例示できる。これら水溶性架橋剤の添加量は特に制限されないが、通常、ゼラチンの固形分100重量部に対して、40重量部以下である。好ましくは0.5～30重量部である。また、ゼラチン系接着剤は架橋を進行させるためにpHを変化させることもできる。

【0025】さらにゼラチン系接着剤には、ゼラチン系接着剤の低温下でのゲル化を妨げない範囲で、ポリビニルアルコール系ポリマーなどからなる接着剤をゼラチン水溶液に混合して用いることができる。ゼラチン系接着剤により形成される接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調整に際しては必要に応じて、ギ酸、フェノール、サリチル酸、ベンズアルデヒド等の防腐剤等の添加剤を配合することができる。

【0026】本発明の偏光板は、前記偏光子および/または透明保護フィルムに前記ゼラチン系接着剤を塗布し、ゲル化した後に、ゲル化により形成される接着層を介して偏光子と透明保護フィルムを貼り合わせることにより製造する。貼り合わせ後には、乾燥工程を施し、水溶液の塗布乾燥層からなる接着層を形成する。ゼラチン系接着剤の塗布は透明保護フィルム、偏光子のいずれに行ってもよく、両者に行ってもよい。高温では均一に溶解していたゼラチンが、低温ではゲル化する性質を利用して、ゼラチン系接着剤を高温で塗布し、その後に冷却することでゲル化させて貼り合わせることにより接着剤のはみ出しを防止し、偏光板や製造装置への汚染を防止することができる。

【0027】ゼラチン系接着剤の塗布は、ゼラチンが水溶液として均一に溶解した状態で行う。通常、ゼラチン水溶液がゲル化する温度はゼラチン水溶液の濃度や添加物などによっても異なるが、通常20～30℃である。従って、ゼラチン系接着剤の塗布に際しては、ゼラチン系接着剤を30℃を超える高温に温めて、均一に溶解し

た状態で塗布するのが好ましい。より好ましくは、40～60℃である。なお、余り高温になるとゼラチンが分解するおそれがあるので、60℃以下の温度で塗布するのが好適である。

【0028】ゼラチン系接着剤を塗布後には、前記高温から低温に冷却してゲル化させる。ゼラチン系接着剤をゲル化させる温度は、ゼラチン水溶液のゲル化温度より低い温度である。ゲル化温度は20℃以下が好ましく、より好ましくは5～15℃である。

【0029】偏光子と透明保護フィルムの貼り合わせは、ロールラミネーター等により行うことができる。ゼラチン系接着剤により形成される接着層の厚さは、特に制限されないが、通常0.1～5μm程度である。

【0030】本発明の偏光板は、実用に際して他の光学層と積層した光学フィルムとして用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板(1/2や1/4等の波長板を含む)、視角補償フィルムなどの液晶表示装置等の形成に用いられることがある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、本発明の偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、偏光板に更に視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。

【0031】反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側(表示側)からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0032】反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記透明保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の透明保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。透明保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法

などにより行うことができる。

【0033】反射板は前記の偏光板の透明保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が透明保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

【0034】なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的明るい雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0035】偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板（ $1/4$ 板とも言う）が用いられる。 $1/2$ 波長板（ $1/2$ 板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

【0036】楕円偏光板はスペーシストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示の場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。上記した位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着

色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

【0037】また上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、（反射型）偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成しうるが、前記の如く予め楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させうる利点がある。

【0038】視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明にみえるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償位相差板としては、例えば位相差フィルム、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持したものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものを用いうる。

【0039】また、良視認の広い視野角を達成する点などにより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いうる。

【0040】偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後

ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示当に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射せずに、輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上を板に再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に吸収するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができます。

【0041】前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものとの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いよう。

【0042】従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることができが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0043】可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの淡色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

【0044】なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0045】また、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなっていてもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型梢円偏光板や半透過型梢円偏光板などであってもよい。

【0046】偏光板に前記光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、予め積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いよう。前記の偏光板やその他の光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0047】前述した偏光板や、偏光板を少なくとも1層積層されている光学フィルムには、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコーン系ポリマー、ポリエチル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いよう。

【0048】また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

【0049】粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

【0050】偏光板や光学フィルムの片面又は両面への粘着層の付設は、適宜な方式で行いよう。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10~40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で偏光板上または光学フィルム上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を

形成してそれを偏光板上または光学フィルム上に移着する方式などがあげられる。

【0051】粘着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光板や光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500μmであり、5～200μmが好ましく、特に10～100μmが好ましい。

【0052】粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通常の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコーン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いよう。

【0053】なお本発明において、上記した偏光板を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学フィルム等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

【0054】本発明の偏光板または光学フィルムは液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと偏光板または光学フィルム、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による偏光板または光学フィルムを用いる点を除いて特に限定ではなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、π型などの任意なタイプのものを用いよう。

【0055】液晶セルの片側又は両側に偏光板または光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による偏光板または光学フィルムは液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に偏光板または光学フィルムを設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を

適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0056】

【実施例】以下、本発明の構成と効果を具体的に示す実施例等について説明する。なお、各例中、部および%は重量基準である。

【0057】実施例1

(偏光子の調製) 厚さ80μmのポリビニルアルコールフィルムを0.3%のヨウ素水溶液中で染色した後、4%のホウ酸水溶液、2%のヨウ化カリウム水溶液中で5.4倍まで延伸し、次いで50℃で4分間乾燥させて偏光子を得た。

【0058】(透明保護フィルムの調製) 厚さ80μmのトリアセチルセルロースフィルム(以下、TACフィルムという)を、50℃の7%の水酸化カリウム水溶液に3分間浸漬した後に水洗し、次いで乾燥して、ケン化処理したTACフィルムを得た。

【0059】(ゼラチン系接着剤の調製) ゼラチン5部、ホルムアルデヒド2部および水100部からなる水溶液を40℃に加熱して均一に溶解したゼラチン系接着剤を得た。

【0060】(偏光板の作成) 40℃のゼラチン接着剤をケン化処理したTACフィルムの片面に厚さ2μmとなるように塗布してから、20℃に冷却してゼラチン系接着剤をゲル化した。偏光子の両面に、ゼラチン系接着剤を塗布し、ゲル化したTACフィルムを、その接着剤面を介して、ロールラミネーターを用いて貼りあわせ、60℃で4分間乾燥乾することで偏光板を得た。

【0061】実施例2

(ゼラチン系接着剤の調製) ポリビニルアルコール2部を水100部に加えた溶液を80℃で溶解した後、40℃にしてからゼラチン2部およびメラミン0.5部を加えて均一に溶解してゼラチン系接着剤を得た。

【0062】(偏光板の作成) 実施例1の(偏光板の作成)において、ゼラチン系接着剤を上記ゼラチン系接着剤に代えた以外は実施例1の(偏光板の作成)に準じて偏光板を作成した。

【0063】実施例3

(ゼラチン系接着剤の調製) ゼラチン10部および水100部からなる水溶液を40℃に加熱して均一に溶解したゼラチン系接着剤を得た。

【0064】(偏光板の作成) 実施例1の(偏光板の作成)において、ゼラチン系接着剤を上記ゼラチン系接着剤に代えた以外は実施例1の(偏光板の作成)に準じて偏光板を作成した。

【0065】比較例1

ポリビニルアルコール4部およびメラミン1部を水100部に溶解してポリビニルアルコール系接着剤を得た。実施例1の(偏光板の作成)において、ゼラチン系接着剤を上記ポリビニルアルコール系接着剤に代えた以外は実施例1の(偏光板の作成)に準じて偏光板を作成し

た。

【0066】(接着剤のはみ出し) 実施例および比較例において、ロールラミネーターを用いて偏光子とTACフィルム貼りあわせる際の接着剤のはみ出しの有無を目視にて確認した。結果を表1に示す。

【0067】(接着力) 実施例および比較例で得られた偏光板を25mm巾に切断したものについて、引っ張り試験機を用いて引っ張り速度300mm/min、常温(25°C)、剥離角180°で偏光板からTACフィルムを剥離した。このとき、接着が強く、TACフィルムが剥離せずに破断したものは「破断」とした。結果を表1に示す。

【0068】

【表1】

	接着剤のはみ出し	接着力
実施例1	無し	破断
実施例2	無し	破断
実施例3	無し	破断
比較例1	有り	破断

表1 より接着剤にゼラチン水溶液を用いると接着剤のは

【図1】



【手続補正書】

【提出日】平成14年5月24日(2002.5.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側(表示側)からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源

み出しが無く、接着強度も十分高いことが認められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の偏光板である。

【符号の説明】

- 1 偏光子
- 2 接着層
- 3 透明保護フィルム

を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射する

と所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する

光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7 識別記号
 G 02 B 1/11
 G 02 F 1/1335 510
 // B 29 L 7:00
 9:00

F I テーマコード' (参考)
 B 29 L 7:00
 9:00
 G 02 B 1/10 A
 Z

(72) 発明者 三原 尚史
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
 電工株式会社内
 (72) 発明者 土本 一喜
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
 電工株式会社内
 (72) 発明者 長塙 辰樹
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
 電工株式会社内
 (72) 発明者 藤村 保夫
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
 電工株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA07 BA42 BB03
 BB33 BB43 BB51 BB63 BB65
 BC14
 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
 FA41Z FB12 HA10 LA30
 2K009 AA12 AA15 CC03 CC09
 4F100 AJ05 AJ09H AK01A AK01B
 AK21 AR00A BA02 BA03
 CB03 EJ192 EJ422 GB90
 JN01B JN10A
 4F211 AD05 AD08 AG01 AG03 AH73
 TA03 TC02 TD11 TN09 TN42
 TQ03

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application:
Tokukai-2002-303728 (P2002-303728A)

(43) Date of Publication of Application:
October 18/Heisei-14 (2002.10.18)

(51) Int.Cl. ⁷	ID Symbol	FI	Theme Code (Ref.)	
G02B 5/30		G02B 5/30	2H049	
B29C 65/48		B29C 65/48	2H091	
B32B 7/02	103	B32B 7/02	103	2K009
	31/08		31/08	4F100
G02B 1/10		G02F 1/1335 510	4F211	

Request for Examination: Not made

Number of Claims: 5 OL (9 pages in total)

(Continued on the last pages)

(21) Application Number:
Tokugan-2001-108461 (P2001-108461)

(22) Application Date: April 6/Heisei-13 (2001.4.6)

(71) Applicant: 000003964
Nitto Denko Corp.,
1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi, Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(72) Inventor: Yuji SAIKI,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(72) Inventor: Seiichi KUSUMOTO,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(74) Representative: 100092266
Takao SUZUKI, Patent Attorney (and 4 persons)

(Continued on the last pages)

(Continued from the front page)

(51) Int.Cl. ⁷	ID	Symbol	FI	Theme Code (Ref.)
G02B 1/11			B29L 7:00	
G02F 1/1335	510		9:00	
//B29L 7:00		G02B 1/10		A
	9:00			Z

(72) Inventor: Takashi MIHARA,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(72) Inventor: Kazuyoshi DOMOTO,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(72) Inventor: Tatsuki NAGATSUKA,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

(72) Inventor: Yasuo FUJIMURA,
c/o Nitto Denko Corp., 1-2, 1-Chome, Shimo-Hozumi,
Ibaraki-Shi, Osaka-Fu

F-Term (Ref.)

2H049	BA02	BA06	BA07	BA42	BB03	BB33
BB43	BB51	BB63	BB65	BC14		
2H091	FA08X	FA08Z	FA11X	FA11Z	FA41Z	FB12
HA10	LA30					
2K009	AA12	AA15	CC03	CC09		
4F100	AJ05	AJ09H	AK01A	AK01B	AK21	AR00A
BA02	BA03	CB03	EJ192	EJ422	GB90	
JN01B	JN10A					
4F211	AD05	AD08	AG01	AG03	AH73	TA03
TC02	TD11	TN09	TN42	TQ03		

(54) [Title of the Invention]

Polarizing plate and manufacturing method thereof, adhesive for the polarizing plate, and optical film and liquid crystal display apparatus using the polarizing plate

(57) [Abstract]

[Problem] To provide a polarizing plate, which is free from a contamination by adhesive, and a manufacturing method thereof.

[Means for Resolution] A polarizing plate, in which a transparent protective film is provided on at least one surface of a polarizer through an adhesive layer, wherein the adhesive layer is composed of an adhesive containing gelatin.

[Claims]

[Claim 1] A polarizing plate, in which a transparent protective film is provided on at least one surface of a polarizer through an adhesive layer,

wherein the adhesive layer is composed of an adhesive containing gelatin.

[Claim 2] A method of manufacturing a polarizing plate, in which a transparent protective film is provided on at least one surface of a polarizer through an adhesive layer, the method comprising steps of:

coating a surface forming the adhesive layer of the transparent protective film and/or a surface forming the adhesive layer of the polarizer with an adhesive containing gelatin;

gelating it; and

after that, adhering the polarizer and the transparent protective film together.

[Claim 3] An adhesive for polarizing plate, which is used for forming an adhesive layer between a polarizer and a transparent protective film of the polarizing plate as claimed in Claim 1,

wherein the adhesive contains gelatin.

[Claim 4] An optical film, which is formed by laminating at least one polarizing plate as claimed in Claim 1.

[Claim 5] A liquid crystal display apparatus, in which

the polarizing plate as claimed in Claim 1 or the optical film as claimed in Claim 4 is used.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to a polarizing plate and a manufacturing method thereof. The invention also relates to an adhesive for polarizing plate, the adhesive being used in the polarizing plate concerned. The polarizing plate according to the invention can compose a liquid crystal display apparatus by itself or as an optical film with the polarizing plate laminated.

[0002]

[Prior Art] In liquid crystal display apparatuses, it is essential to arrange a polarizer on both surfaces of a glass substrate forming the uppermost surface of a liquid crystal panel, because of its imaging-forming method. Generally, the polarizer plate, in which a dichroic substance such as polyvinyl-alcohol film and iodine and a transparent protective film such as tri-acetyl cellulose are adhered together, is used.

[0003] The above-mentioned polarizing plate has been manufactured by adhering a polarizer and a transparent protective film together through an adhesive. As the

adhesive, e.g. an aqueous solution containing poly-vinyl alcohol and its crosslinking agent, a urethane adhesive, etc. have been used. The polarizing plates employing these adhesives have been manufactured by coating the transparent protective film or the polarizer with an adhesive; adhering them together by means of nipping the adhesive and the transparent protective film or the polarizer between two rollers etc.; and curing the adhesive by a drying process etc.

[0004] However, since these adhesives are liquid before the curing process, it has been a problem that, when the transparent protective film and the polarizer are adhered together, the adhesive leaks from the edge of the film or the polarizer and contaminates the polarizing plate obtained or the rollers, thereby deteriorating the product quality.

[0005]

[Problems that the Invention is to Solve] An object of the invention is to provide a polarizing plate, which is free from a contamination by adhesive, and a manufacturing method thereof. The invention is also to provide an adhesive for polarizing plate, the adhesive being used in the polarizing plate concerned. The invention is further directed to provide an optical film and a liquid crystal display apparatus, in which the

polarizing plate is laminated.

[0006]

[Means for Solving the Problems] The present inventors have made all their efforts to solve the above problem, and found the fact that the above objects can be achieved by utilizing an adhesive containing gelatin as the adhesive for forming the adhesive layer, which will be described hereinafter, to adhere the polarizer and the transparent protective film together, thereby reaching completion of the invention.

[0007] That is, the invention relates to a polarizing plate, in which a transparent protective film is provided on at least one surface of a polarizer through an adhesive layer, wherein the adhesive layer is composed of an adhesive containing gelatin.

[0008] The invention also relates to a method of manufacturing a polarizing plate, in which a transparent protective film is provided on at least one surface of a polarizer through an adhesive layer, the method comprising steps of: coating a surface forming the adhesive layer of the transparent protective film and/or a surface forming the adhesive layer of the polarizer with an adhesive containing gelatin; gelating it; and after that, adhering the polarizer and the transparent protective film together.

[0009] The invention also relates to an adhesive for

a polarizing plate, which is used for forming an adhesive layer between a polarizer and a transparent protective film of the polarizing plate, wherein the adhesive contains gelatin.

[0010] The invention also relates to an optical film, which is formed by laminating at least one of the polarizing plate.

[0011] The invention further relates to a liquid crystal display apparatus, in which the polarizing plate or the optical film is used.

[0012] The invention as described above utilizes the property of adhesive containing an aqueous solution of gelatin, which is uniformly dissolved in a liquefied condition at the temperature higher than a certain temperature, while, when cooled, it gels at the temperature lower than a certain temperature. The invention uses an aqueous solution of gelatin, as the adhesive for adhering the polarizer and the transparent protective film together, to prevent the leakage of adhesive from the edge of the aqueous solution of gelatin. That is, by coating the transparent protective film and/or the polarizer with a high-temperature aqueous solution of gelatin; cooling it to gel; and then adhering the polarizer and the transparent protective film together, the leakage of adhesive when adhered can be prevented and

thereby enabling the suppression of contamination on the polarizing plate and rollers.

[0013]

[Mode for Carrying Out the Invention] The polarizer plate according to the invention is provided, as shown in Fig. 1, with a transparent protective film 3 on at least one surface of a polarizer 1 through an adhesive layer 2, which is composed of an adhesive containing gelatin. In Fig. 1, the transparent protective film 3 is provided on both surfaces of the polarizer 1.

[0014] The polarizer is not particularly limited but various kinds of them can be used. As the polarizer, for example, hydrophilic polymer film such as polyvinyl alcohol film, partially-formal polyvinyl alcohol film, ethylene/vinyl acetate copolymer partially-saponified film, etc., which adsorbed a dichroic substance such as iodine, dichroic dye, etc. and was uniaxially-oriented; polyene oriented film such as dehydrated product of polyvinyl alcohol, dehydrochloric product of polyvinyl chloride; etc. can be listed. Among them, the polarizer composed of polyvinyl alcohol film and dichroic substance such as iodine etc. is preferable. The thickness of polarizer is preferably in a range of 5-80 μm , though not particularly limited to this range.

[0015] The polarizer of polyvinyl alcohol film, which

was dyed with iodine and uniaxially-oriented, can be produced by, for example, dipping polyvinyl alcohol in aqueous solution of iodine to dye it, and drawing it out to 3-7 times as long as the original length. It may be also dipped in aqueous solution of boric acid, potassium iodide, etc., if necessary. It may be further rinsed in water by dipping the polyvinyl alcohol film before dyeing, if necessary. Rinsing of polyvinyl alcohol film has effects not only to clean the dirt or the anti-blocking agent on the surface, but also to prevent the unevenness of dyeing by swelling of the polyvinyl alcohol film. Drawing of the film may be done after dyeing with iodine, or may be done during dyeing, or may be also done before dyeing with iodine. Furthermore, drawing may be performed in the aqueous solution of boric acid, potassium iodide, etc., or even during rinsing.

[0016] The above-described transparent protective film, which is disposed on one surface or both surfaces of the above-described polarizer, should be preferably excellent in properties such as transparency, mechanical strength, thermal stability, water shielding effect, isotropy, etc. As the materials for the transparent protective film, for example, polyester polymer such as polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalate, etc., cellulose polymer such as di-acetyl cellulose, tri-acetyl

cellulose, etc., acrylic polymer such as poly-methyl methacrylate etc., styrene polymer such as polystyrene, acrylonitrile/styrene copolymer (AS resin), etc., polycarbonate polymer, etc. can be listed. Furthermore, the following materials can be also listed as the examples of material that forms the above transparent protective films: polyolefin polymer such as polyethylene, polypropylene, polyolefin having cyclo series or norbornene structure, ethylene/propylene copolymer, etc.; vinyl chloride polymer; amide polymer such as nylon, aromatic polyamide, etc.; imide polymer; sulfone polymer; polyether sulfone polymer; polyether-ether-ketone polymer; poly-phenylene sulfide polymer; vinyl alcohol polymer; vinlydene chloride polymer; vinyl butyral polymer; arylate polymer; polyoxymethylene polymer; epoxy polymer; or blend of those polymers, etc. Still further, film products of thermal setting resin or UV-curing resin made from polymers such as acryl, urethane, acryl-urethane, epoxy, silicone, etc. can be also listed.

[0017] The thickness is generally 500 μm or less, preferably in a range of 1-300 μm , and a range of 5-200 μm is particularly preferable.

[0018] As the transparent protective film, cellulose polymer such as tri-acetate cellulose etc. is preferable from the viewpoint of polarizing property, durability,

etc., and tri-acetate cellulose, surface of which has been saponified with alkali etc., is particularly preferable. In the case the transparent protective film is provided on both surfaces of the polarizer, the transparent protective film composed either of the same polymer material or of different polymer materials may be used.

[0019] On the surface of the above transparent protective film which the polarizer is not adhered, a hard-coating layer may be provided, or a treatment may be performed for the purposes of antireflection, anti-sticking, diffusion or anti-glare.

[0020] The hard-coating treatment is performed for the purpose of preventing a scratch on the surface of polarizing plate, and it may be formed by a method of applying a hard-coating film composed of a suitable UV-curing resin, e.g. acryl, silicon polymers, etc., which is excellent in hardness and slipping property, on the surface of the transparent protective film. The antireflection treatment is performed for the purpose of antireflection of external light at the surface of polarizing plate, and it may be achieved by a method of antireflection conforming to the conventional method. Furthermore, the anti-sticking treatment is performed for the purpose of preventing adhesion with adjacent layers.

[0021] The anti-glare treatment is performed for the

purpose of preventing the obstruction of visibility of light transmitting through the polarizing plate, the obstruction being caused by the reflection of external light at the surface of the polarizing plate. It may be formed by, for example, giving a fine uneven structure to the surface of the transparent protective film, with a suitable method such as a method of surface-roughening by means of sandblasting or embossing method, a method of distributing transparent fine grains, etc. As the transparent fine grains to be contained to form the above-mentioned fine uneven surface structure, transparent fine grains of inorganic fine grains composed of, e.g. silica, alumina, titania, zirconia, tin oxide, indium oxide, cadmium oxide, antimony, etc., having an average particle size of 0.5-50 μm , which may be electrically conductive, or composed of organic fine grains of either crosslinked or non-crosslinked polymers are used. In the case the fine uneven surface structure is formed, the amount of fine grains used is generally 2-50 parts in weight, and preferably 5-25 parts in weight, with respect to that of transparent resin forming the fine uneven surface structure of 100 parts in weight. The anti-glare layer may work also as a diffusion layer (viewing angle expanding function etc.) for diffusing the light transmitted through the polarizing plate to expand the

viewing angle.

[0022] The above-described antireflection layer, anti-sticking layer, diffusion layer or anti-glare layer, etc. may be provided on the transparent protective film itself, or may be also provided as an optical layer separately from the transparent protective layer.

[0023] In the above-described adhering process of the polarizer and the transparent protective film, an adhesive is used with gelatin contained. Such a gelatin-based adhesive is generally an adhesive composed of an aqueous solution containing gelatin, and ordinarily contains 5-35 percent gelatin in weight.

[0024] Since gelatin is an amphoteric electrolyte containing hydrolysate of collagen, which is a protein, etc., the gelatin-based adhesive contains water-soluble linking agent having a functional group, which reacts with amino group and carboxyl group. As the result, the gel strength is raised and the adhesiveness can be improved. As the water-soluble linking agent, aldehyde compound such as formaldehyde, glutaraldehyde, glyoxal, etc., amino compound such as melamine etc., carboxyl compound such as oxalic acid, ketone class, quinone class, metal class of ferric group metals such as chromium and aluminum, etc. can be exemplified. The amount of addition of such water-soluble linking agents is generally 40 parts in weight or

less, and preferably 0.5-30 parts in weight, with respect to that of gelatin solid content of 100 parts in weight, though not particularly limited to those amount. Furthermore, pH of the gelatin-based adhesive may be adjusted to promote the linking reaction.

[0025] Further in the gelatin-based adhesive, an adhesive composed of polyvinyl alcohol polymer may be added to an extent that it does not obstruct gelling at a low temperature of the gelatin-based adhesive, to use in mixture with the aqueous solution of gelatin. The adhesive layer composed of the gelatin-based adhesive is formed by a coat-and-dry process of an aqueous solution, and, when the aqueous solution is prepared, additives such as antiseptics of formic acid, phenol, salicylic acid, benzaldehyde, etc. may be mixed depending on the situation.

[0026] The polarizing plate according to the invention is manufactured by steps of coating the above-described polarizer and/or transparent protective film with the above-described gelatin-based adhesive, gelating it, and then adhering the polarizer and the transparent protective film together through the adhesive layer formed by gelating. After adhering them together, it is subjected to drying process to form an adhesive layer composed of the coated-and-dried layer of the aqueous solution. The coating of the gelatin-based adhesive may

be provided on either transparent protective film or polarizer, or also on both of these. By utilizing the characteristics of gelatin that it gels at a lower temperature and is uniformly dissolved at a higher temperature, the gelatin-based adhesive is coated at a higher temperature and then cooled it to gel before being adhered, so that leakage of the adhesive can be prevented, and contamination on the polarizing plate and the manufacturing equipment can be also prevented.

[0027] The coating process of gelatin-based adhesive is carried out under the condition the gelatin is uniformly dissolved as an aqueous solution. Ordinarily, the temperature, at which gelatin aqueous solution gels, is in a range of 20-30 degrees C, though depending on the concentration of gelatin aqueous solution, additives contained therein, etc. Accordingly, when the gelatin-based adhesive is coated, it is preferable to warm the gelatin-based adhesive to a temperature higher than 30 degrees C, so that it is coated under the condition the gelatin is uniformly dissolved. More preferable temperature is in a range of 40-60 degrees C. However, if the coating temperature were too high, gelatin could be decomposed, therefore it is preferable to coat at a temperature lower than 60 degrees C.

[0028] After coating gelatin-based adhesive, it is

cooled from a higher temperature to a lower temperature to gel. The temperature the gelatin-based adhesive gels is lower than the gelling temperature of the aqueous solution of gelatin. The gelling temperature is preferably 20 degrees C or less, and more preferably 5-15 degrees C.

[0029] The adhering process of the polarizer and the transparent protective film can be carried out with a roll laminator etc. The thickness of adhesive layer composed of the gelatin-based adhesive is ordinarily about 0.1-5 μm , though not particularly limited to this range.

[0030] The polarizing plate according to the invention can be used as an optical film in practice, in which the polarizing plate is laminated with the other optical layer. The optical layer may be one or more optical layers that can be used for composing a liquid crystal display devices, e.g. reflecting plate, translucent plate, phase plate (including wavelength plate such as half-wave plate, quarter-wave plate, etc.), viewing angle compensating film, etc., though not limited to those layers. Particularly, reflecting or translucent plate formed by further laminating the polarizing plate according to the invention with a reflecting plate or a translucent reflecting plate, elliptically or circularly polarizing plate formed by further laminating the polarizing plate with a phase plate, wide-visible angle

polarizing plate formed by further laminating the polarizing plate with a viewing angle compensating film, or polarizing plate formed by further laminating the polarizing plate with a brightness-improving film are preferable.

[0031] The reflection type polarizing plate, in which a reflecting layer is provided on the polarizing plate, is directed to compose a liquid crystal display device of the type that displays by reflecting light incident on the visible side (display side), and has an advantage that an internal light source such as a backlight etc. can be omitted, and accordingly a slim type of liquid crystal display device can be easily realized. The reflection type polarizing plate may be formed by suitable methods including a method of applying a reflecting layer made of metal etc. on a surface of the polarizing plate, through a transparent protective layer etc. depending on the situation.

[0032] As a specific example of reflection type polarizing plate, a reflecting layer formed by applying a leaf or a vapor deposit film, composed of reflective metal such as aluminum, on a surface of the transparent protective film, which may be mat-finished depending on the situation, can be listed. Or, a reflecting layer formed by mixing fine grains into the above-described

transparent protective film to form a fine uneven surface structure, and further applying a reflecting layer having a fine uneven structure thereon, can be also listed. The reflecting layer having a fine uneven structure has an advantage that the incident light can be scattered by diffuse reflection to prevent the directivity and dazzling appearance of reflection, and that the unevenness of light and dark can be controlled, and so forth. The transparent protective film containing fine grains also has an advantage that the incident light can be scattered by diffuse reflection to further control the unevenness of light and dark. The reflecting layer having a fine uneven structure influenced from the fine uneven surface structure of the transparent protective film may be formed with suitable methods, including a vapor depositing method such as vacuum depositing, ion-plating, sputtering, etc., a plating method, etc., that directly attach a metal to the surface of the transparent protective film.

[0033] The reflecting plate may be also used as a reflecting sheet etc., which is formed by applying a reflecting layer to a suitable film equivalent to the transparent protective film, instead of the above-described method that directly attaches on the transparent film of the polarizing plate. In this connection, since the reflecting layer is ordinarily made of metal, it is

preferable to use the reflecting layer in a form that the reflecting layer is covered by the transparent protective film or the polarizing plate etc., from the viewpoint of preventing the deterioration of reflectivity owing to its oxidation and thus in view of the long-term persistence of initial reflectivity, the avoidance of a separate process for a protective layer, etc.

[0034] The translucent polarizing plate can be obtained by making the above-described reflecting layer as a translucent type reflecting layer such as a half-mirror etc., which reflects light and at the same time transmits light. The translucent polarizing plate is ordinarily disposed on the rear surface of the liquid crystal cell, and it enables forming a liquid crystal display device of the type, in which the image is displayed with reflecting the light incident on the visible side (display side) when the liquid crystal display device is used under a relatively bright environment, while the image is displayed with using an internal light source such as a backlight etc., which is built in the rear surface of the translucent polarizing plate, when the liquid crystal display device is used under a relatively dark environment. That is, the translucent polarizing plate is useful when a liquid crystal display device of the type, in which the energy for light source such as a backlight can be saved

in a bright environment, and the internal light source can be also used in a relatively bright environment, is composed.

[0035] The elliptically or circularly polarizing plate formed by further laminating the polarizing plate with a phase plate will be described. In the case when linear polarization is changed to elliptic or circular polarization or when elliptic or circular polarization is changed to linear polarization, or when the polarizing direction of linear polarization is changed, the phase plate is used. Especially as a phase plate for changing linear polarization to circular polarization or changing circular polarization to linear polarization, a so-called quarter-wave plate (also called as $\lambda/4$ plate) etc. is used. A half-wave plate (also called as $\lambda/2$ plate) is ordinarily used when the polarizing direction of linear polarization is changed.

[0036] The elliptically polarizing plate is effectively used in such a case that coloring (blue or yellow) caused by the birefringence of liquid crystal layer in the super-twisted nematic (STN) type liquid crystal display device is compensated (prevented) to obtain a black-and-white display free from the above-mentioned coloring. Furthermore, the elliptically polarizing plate, in which refractive index has been

controlled three-dimensionally, is preferable, because the coloring observed when the screen of liquid crystal display device is viewed from an oblique angle can be also compensated (prevented). The circularly polarizing plate is effectively used in such a case that the color tone is adjusted, e.g. in the image displayed in color in a reflection type liquid crystal display device, and also has a function of antireflection. As specific examples of the above-mentioned phase plate, the birefringence film, or the oriented film of liquid crystal polymer, or the oriented layer supported on a film, which is formed by drawing a film composed of polycarbonate, polyvinyl alcohol, polystyrene, poly-methyl methacrylate, polypropylene, or the other suitable polymer, such as polyolefin, poly-arylate, polyamide, etc., can be listed. The phase plate may have a phase difference suitable to the purpose of use, e.g. compensation of coloring caused by birefringence of various kinds of wavelength plates or liquid crystal layer, or compensation of viewing angle, etc. Furthermore, the phase plate may be also formed by laminating two or more phase plates to control optical properties such as phase difference etc.

[0037] The above-described elliptically polarizing plate or reflection type elliptically polarizing plate is formed by laminating the polarizing plate or the

reflection type polarizing plate with a phase plate in a suitable combination. Such elliptically polarizing plates can be formed by separately laminating those plates in sequence during manufacturing process of the liquid crystal display device, so that it produces a combination of the (reflection type) polarizing plate and the phase plate. However, if an optical film of elliptically polarizing plate etc. is produced in advance, as described before, it is excellent in quality stability, laminating operability, etc., thereby having an advantage to improve manufacturing efficiency of the liquid crystal display device, etc.

[0038] The viewing angle compensating film is directed to expand the visible angle of the screen of liquid crystal display device, so that the image can be relatively clearly visible even if it is observed not at the right angles but at an oblique angle. Such a viewing angle compensating phase plate includes e.g. the oriented layer of liquid crystal polymer etc., which is supported on a phase difference film, an oriented film of liquid crystal polymer etc., a transparent substrate, etc. While the ordinary phase plate uses a polymer film having birefringence, which has been uniaxially drawn along its plane, the phase plate used for a viewing angle compensating film uses a polymer film having birefringence,

which has been biaxially drawn along its plane, or a polymer film having birefringence with refractive index along its depth direction controlled, which has been drawn uniaxially along its plane and further along its depth direction, or a bi-directionally drawn film such as an obliquely oriented film, etc. As the obliquely oriented film, for example, a polymer film having a heat contraction film adhered and being subjected to the drawing process and/or the shrinkage process under the influence of contraction force by heat, a liquid crystal polymer, which has been obliquely oriented, etc. can be listed. As the raw material polymer of phase plate, the material similar to that which is described before on the phase plate may be used, and a suitable material for the purposes of the prevention of coloring due to the change of visual angles caused by the phase difference of liquid crystal cells etc., the expansion of visible angle with improved visibility, etc. may be also used.

[0039] From the viewpoint of realization of wide-visible angle with improved visibility etc., an optically compensated phase plate, in which an optically anisotropic layer composed of the oriented layer of liquid crystal polymer, the obliquely oriented layer of discotic liquid crystal polymer in particular, is supported on a tri-acetyl cellulose film, may be preferably used.

[0040] The polarizing plate, which has been formed by adhering a polarizing plate and a brightness-improving film together is ordinarily disposed on the rear surface of liquid crystal cell in use. The brightness-improving film has a property that, when the light from the backlight or the natural light by the reflection at the rear surface of a liquid crystal display device etc. enters, reflects the linear polarization along a predetermined polarizing axis or the circular polarization in a predetermined direction, but transmits the other light. The polarizing plate, which has been formed by laminating a brightness-improving film and a polarizing plate, allows the light to enter from a light source such as backlight to obtain the transmitting light of predetermined polarization, but the light other than the light of predetermined polarization is not allowed to transmit but reflected. The light, which is reflected by a surface of brightness-improving film, is further reversed through a reflecting layer disposed on the rear surface thereof to reenter the brightness-improving film, and a part or all of it is allowed to transmit as the light of predetermined polarization, thereby enabling the light transmitting the brightness-improving film to increase in quantity. At the same time, the polarized light, which is hard to be absorbed by the polarizer, is

supplied to increase the amount of light available to the image display etc. on a liquid crystal display, thereby enabling the brightness to be improved. That is, if the brightness-improving film were not used but the light were incident from a backlight etc. on the rear surface of the liquid crystal cell through the polarizer, almost all of the light having polarizing directions different from the polarizing axis of polarizer would be absorbed in the polarizer, i.e. it would not pass through the polarizer. Thus, approximately 50% of the light would be absorbed in the polarizer though depending on the properties of the polarizer, and the amount of light available to the liquid crystal display etc. would be reduced by the same percentage, resulting in a dark screen. The brightness-improving film inhibits the light having polarizing directions that would be absorbed in the polarizer from entering the polarizer but reflects it once at the brightness-improving film, and then reverses it through a reflecting layer etc. disposed on the rear surface thereof and allows it to reenter the brightness-improving plate. These processes are repeated and, during the repetition of reflection and reversal between them, only the light having the polarizing direction, which can pass through the polarizer, is allowed to enter the brightness-improving film to be absorbed in the polarizer, the light

of a backlight etc. can be effectively utilized to display images on the liquid crystal display device with the brightened screen.

[0041] As the above-described brightness-improving film, suitable materials may be used, for example, material having the property that transmits the linear polarization along a predetermined polarizing axis but reflects the other light, such as a multi-layered thin film of dielectrics or a multi-layered laminate of thin films having different refractive-index anisotropies, or material having the property that reflects one of the clockwise and counterclockwise circular polarizations but transmits the other light, such as an oriented film of cholesteric liquid crystal polymer or the other oriented liquid crystal layer supported on a film substrate.

[0042] Accordingly, in the brightness-improving film of the above-described type that transmits the linear polarization along a predetermined polarizing axis, the transmitted light can enter the polarizing plate as it is with the polarizing axis adjusted uniformly, thereby enabling the light to effectively transmit with controlling the absorption loss in the polarizing plate. On the other hand, in the brightness-improving film of the type that transmits the circular polarization as in a cholesteric liquid crystal layer, it is preferable to

convert the circular polarization into the linear polarization by means of a phase plate before entering the polarizing plate in view of the control of absorption loss, though being also possible to enter the polarizer as it is. In this case, the circular polarization may be converted into the linear polarization with using a quarter-wave plate as the phase plate.

[0043] The phase plate that functions as a quarter-wave plate over the wide wavelength range as in the visible light range can be obtained by a method that a phase difference layer, which functions as the quarter-wave plate for e.g. a hypochromic light of wavelength 550nm, is overlaid with e.g. a phase difference layer, which functions as the half-wave plate. Accordingly, the phase plate disposed between the polarizing plate and the brightness-improving film may be composed of one or more phase difference layers.

[0044] Also in the case of cholesteric liquid crystal layer, by forming two or more layers having different reflection wavelengths to be overlaid in a combination, a phase plate that reflects the circular polarization over a wide wavelength range as in the visible light range can be obtained, and, based on that, a transmission circular polarization over a wide wavelength range can be obtained.

[0045] Furthermore, the polarizing plate may be

composed of a laminate of a polarizing plate and two or more optical layers, as the above-described polarization split type of polarizing plate. Accordingly, it may be also a reflection type elliptically polarizing plate or a translucent type polarizing plate, etc., which is composed of a combination of the above reflection type polarizing plate or the translucent type polarizing plate and the phase plate.

[0046] The optical film of the polarizing plate laminated with the above-described optical layer can be formed by a method of separately laminating in sequence during the manufacturing process of liquid crystal display device etc. However, if the optical film is produced by laminating in advance, it is excellent in quality stability, assembling operability, etc., thereby having an advantage to improve manufacturing process of the liquid crystal display device, etc. The laminating process may be carried out with a suitable method of adhering through an adhesive layer etc. When the above polarizing plate or the other optical film is adhered, its optical axis may be set to a suitable setting angle, in accordance with its target of phase difference properties etc.

[0047] The above-described polarizer and the optical film with at least one polarizing plate laminated may be provided with an adhesive layer for adhering the other

members such as a liquid crystal cell etc. together. As adhesives forming the adhesive layer, e.g. acryl polymer, silicone polymer, polyester, polyurethane, polyamide, polyether, polymer containing fluorine or rubber as its base can be suitably selected in use, though it should be not limited to those. Particularly, the material such as acryl adhesive, which is excellent in optical transparency, showing adhesive properties with moderate wettability, cohesiveness and adhesiveness, and having excellent weather resistance and heat resistance, is preferably used.

[0048] In addition to the above, the adhesive layer having low moisture absorptivity and showing excellent heat resistance is also preferably used, from the viewpoint of the prevention of foaming phenomenon and peeling phenomenon due to moisture absorption, prevention of deterioration of optical properties and warping phenomenon of liquid crystal due to thermal expansion difference, and thus from the viewpoint of assembling efficiency of the high-quality liquid crystal display device excellent in durability.

[0049] The adhesive layer may contain e.g. natural resin or synthetic resin, particularly filler composed of inorganic powder such as adhesive-added resin, glass fiber, glass beads, metallic powder, etc. and additives suited to add to the adhesive layer such as pigment, coloring agent,

antioxidant, etc. The adhesive layer may be also an adhesive layer containing fine grains and showing light-diffusion property.

[0050] The application of an adhesive layer to one surface or both surfaces of polarizing plate or optical film can be carried out by a suitable method. For example, a method of preparing the adhesive solution of about 10-40 wt%, in which the base polymer or its composition is dissolved or dispersed in a single medium or mixture of suitable solvents, e.g. toluene, ethyl acetate, etc., and directly spreading it on a polarizing plate or an optical film by a suitable applying method such as casting method, coating method, etc., or a method of forming an adhesive layer on a separator by the method equivalent to the above and transferring it on a polarizing plate or an optical film, etc. can be listed.

[0051] The adhesive layer may be formed on one surface or both surfaces of a polarizing plate or an optical film in a form of superimposed layers even when the composition thereof and kinds thereof are different. When formed on both surfaces, the adhesive layers may have differences between the front surface and the rear surface of the polarizing plate or the optical film, in composition, type, thickness, etc. The thickness of adhesive layer may be suitably determined according to the

purpose of use and the adhesive strength. It may be 1-500 μm in general, 5-200 μm preferably, and 10-100 μm is particularly preferable.

[0052] The exposed surface of adhesive layer is covered by a separator, which is temporarily attached for the purposes of preventing contamination etc., until it is put to practical use. Therefore, the adhesive layer can be prevented from contact with something in the normal handling conditions. As the separator, excepting the above thickness conditions, a suitable sheet composed of e.g. plastic film, rubber sheet, paper, cloth, non-woven fabric, net, foamed sheet, metal foil, or laminated sheet of those, etc., which is coated with a peeling agent of silicone group, straight chain alkyl group, fluorine group, molybdenum sulfide, etc., depending on the situation, i.e. a suitable separator conforming to the conventional use may be used.

[0053] Further in the invention, to the polarizer, the transparent protective film, the optical film, etc. forming above-described polarizing plate, and to respective layers of adhesive layer etc., a UV-absorbing function of a method of treating with a UV-absorber, e.g. salicylate compound, benzophenol compound, benzotriazole compound, cyanoacrylate compound, nickel-complex salt compound, etc., may be provided.

[0054] The polarizing plate and the optical film according to the invention is preferably used to compose various kinds of devices such as liquid crystal display device etc. Composition of liquid crystal may be done in conformity with the conventional method. That is, a liquid crystal display device is generally composed by suitably assembling such components as a liquid crystal cell, a polarizing plate or an optical film, and an illumination system if necessary, and incorporating a drive circuit. In the invention, the composition is not particularly limited but may conform to the conventional practice, except that the polarizing plate or the optical film according to the invention are used. Also concerning the liquid crystal cell, any type of the liquid crystal cells, e.g. TN type, STN type, π -type, etc. may be used.

[0055] It is possible to compose suitable liquid crystal display devices, which include a liquid crystal display device with polarizing plate or optical film disposed on one surface or both surfaces of liquid crystal cell, a liquid crystal display device having a backlight or reflecting plate as the illuminating system, etc. In those cases, the polarizing plate or the optical film according to the invention may be mounted on one surface or both surfaces of the liquid crystal cell. In the case the polarizing plate or the optical film is mounted on

both surfaces, these may be either of the same one or of different ones. Furthermore, when the liquid crystal display device is composed, suitable parts, e.g. diffusion plate, anti-glare layer, antireflection film, protective plate, prism array, lens array sheet, light-diffusion plate, backlight, etc. may be disposed at suitable positions in a form of one or more layers.

[0056]

[Examples] Hereinafter, configurations and advantages of the invention will be described with referring to specific examples. Wherein, values of parts and percentage in respective examples are on the weight-basis.

[0057] Example 1

(preparation of polarizer) A polyvinyl alcohol film of 80 μm thick was dyed in 0.3% iodine aqueous solution, drawn to 5.4 times in 4% boric acid aqueous solution and 2% potassium iodide aqueous solution, and dried at 50 degrees C for four minutes, to obtain a polarizer.

[0058] (preparation of transparent protective film)

A tri-acetyl cellulose film (hereinafter referred to as TAC film) of 80 μm thick was dipped in 7% potassium hydroxide aqueous solution at 50 degrees C for three minutes, rinsed and then dried to obtain a saponified TAC film.

[0059] (Preparation of gelatin-based adhesive)

A solution composed of gelatin of 5 parts, formaldehyde of 2 parts and water of 100 parts was heated to 40 degrees C to obtain a uniformly dissolved gelatin-based adhesive.

[0060] (Production of polarizing plate)

The gelatin-based adhesive at 40 degrees C was applied on one surface of the saponified TAC film to be 2 μm thick, and cooled to 20 degrees C to gelate the gelatin-based adhesive. The gelatin-based adhesive was also applied on both surfaces of the polarizer, and adhered with the gelated TAC film together by means of roll laminator and dried at 60 degrees C for four minutes to obtain a polarizing plate.

[0061] Example 2

(Preparation of gelatin-based adhesive) A solution containing polyvinyl alcohol of 2 parts in water of 100 parts was dissolved at 80 degrees C, cooled to 40 degrees C, and then gelatin of 2 parts and melamine of 0.5 parts were added and uniformly dissolved to obtain a gelatin-based adhesive.

[0062] (Production of polarizing plate)

A polarizing plate was produced in conformity with (Production of polarizing plate) of Example 1, except that, in (Production of polarizing plate) of Example 1, the gelatin-based adhesive was replaced with the above-

described gelatin-based adhesive.

[0063] Example 3

(Preparation of gelatin-based adhesive) An aqueous solution containing gelatin of 10 parts and water of 100 parts was heated to 40 degrees C to obtain a uniformly dissolved gelatin-based adhesive.

[0064] (Production of polarizing plate)

A polarizing plate was produced in conformity with (Production of polarizing plate) of Example 1, except that, in (Production of polarizing plate) of Example 1, the gelatin-based adhesive was replaced with the above-described gelatin-based adhesive.

[0065] Comparative example 1

Polyvinyl alcohol of 4 parts and melamine of 1 part were dissolved in water of 100 parts to obtain a polyvinyl alcohol-based adhesive. A polarizing plate was produced in conformity with (Production of polarizing plate) of Example 1, except that, in (Production of polarizing plate) of Example 1, the gelatin-based adhesive was replaced with the above-described polyvinyl alcohol-based adhesive.

[0066] (Leakage of adhesive)

For the examples and the comparative example, occurrence of the leakage of adhesive at the time when the polarizer and TAC film were adhered together with using a

roll laminator was visually checked. The results are shown in Table 1.

[0067] (Adhesive strength)

The polarizing plates obtained for examples and comparative example were slit to 25mm width and TAC films were peeled off from the polarizing plates with using a tensile testing machine under conditions: peeling-off speed of 300mm/min; normal room temperature (25 degrees C); and peeling angle of 180 degrees. Those which were not peeled off but ruptured are denoted as "Ruptured". The results are shown in Table 1.

[0068]

[Table 1]

	Leakage of adhesive	Adhesive strength
Example 1	None	Ruptured
Example 2	None	Ruptured
Example 3	None	Ruptured
Comparative example 1	Occurred	Ruptured

It is recognized from the Table 1 that, in the adhesives using gelatin aqueous solution, the leakage of adhesive does not occur and the adhesive strength is sufficiently high.

[Brief description of drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a polarizing plate according to the invention.

[Description of Reference Symbols]

- 1 Polarizer;
- 2 Adhesive layer; and
- 3 Transparent protective film

[Written Amendment]

[Date of Filing] May 24, Heisei-14 (2002.5.24)

[Amendment 1]

[Subject of Amendment] Specification

[Item of Amendment] [0034]

[Method of Amendment] Change

[Content of Amendment]

[0034] The translucent polarizing plate can be obtained by making the above-described reflecting layer as a translucent type reflecting layer such as a half-mirror etc., which reflects light and at the same time transmits light. The translucent polarizing plate is ordinarily disposed on the rear surface of the liquid crystal cell, and it enables composing a liquid crystal display device of the type, in which the image is displayed with reflecting the light incident on the visible side (display side) when the liquid crystal display device is used under a relatively bright environment, while the image is displayed with using an internal light source such as a backlight etc., which is built in the rear surface of the translucent polarizing plate, when the liquid crystal display device is used under a relatively dark environment. That is, the translucent polarizing plate is useful to compose a liquid crystal display device of the type, in which the energy for light source such as a backlight can

be saved in a bright environment, and the internal light source can be also used in a relatively dark environment.

[Amendment 2]

[Subject of Amendment] Specification

[Item of Amendment] [0040]

[Method of Amendment] Change

[Content of Amendment]

[0040] The polarizing plate, which has been formed by adhering a polarizing plate and a brightness-improving film together is ordinarily disposed on the rear surface of liquid crystal cell in use. The brightness-improving film has a property that, when the natural light enters from the backlight or by the reflection at the rear surface of a liquid crystal display device etc., reflects the linear polarization along a predetermined polarizing axis or the circular polarization in a predetermined direction, but transmits the other light. The polarizing plate, which has been formed by laminating a brightness-improving film and a polarizing plate, allows the light to enter from a light source such as backlight to get the light of predetermined polarization transmitted, but not allows to enter but reflects the light other than the light of predetermined polarization. The light, which is reflected by a surface of brightness-improving film, is

further reversed through a reflecting layer disposed on the rear surface thereof to reenter the brightness-improving film, and a part or all of it is allowed to transmit as the light of predetermined polarization, thereby enabling the light transmitting the brightness-improving film to increase in quantity. At the same time, the polarized light, which is hard to be absorbed by the polarizer, is supplied to increase the amount of light available to the image display etc. on a liquid crystal display, thereby enabling the brightness to be improved. That is, if the brightness-improving film were not used but the light were incident from a backlight etc. on the rear surface of the liquid crystal cell through the polarizer, almost all of the light having polarizing directions different from the polarizing axis of polarizer would be absorbed in the polarizer, i.e. it would not pass through the polarizer. Thus, approximately 50% of the light would be absorbed in the polarizer though depending on the properties of the polarizer, and the amount of light available to the liquid crystal display etc. would be reduced by the same percentage, resulting in a dark screen. The brightness-improving film inhibits the light having polarizing directions that would be absorbed in the polarizer from entering the polarizer but reflects it once at the brightness-improving film, and then reverses it

through a reflecting layer etc. disposed on the rear surface thereof and allows it to reenter the brightness-improving film. These processes are repeated and, during the repetition of reflection and reversal between them, only the light having the polarizing direction, which can pass through the polarizer, is allowed to enter the brightness-improving film to be absorbed in the polarizer, the light of a backlight etc. can be effectively utilized to display images on the liquid crystal display device with the brightened screen.